

Формула (1) для определения температуры может использоваться до тех пор, пока $U_1(t, z_1)$ меньше температуры плавления материала. Аналогично, считая пленку тонкой и предполагая ее неограниченной по x , y , т.е. считая, что $-\infty < x < \infty$, $-\infty < y < \infty$, можно полагать, что температурное поле в каждом плоском сечении $Z_2 = \text{const}$ одинаково. Тогда температурное поле в пленке будет описано как решение задачи

$$\frac{\partial U_2}{\partial t} = \alpha_2 \left(\frac{\partial^2 U_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U_2}{\partial y^2} \right) + \frac{q'_2}{\rho_1 c_1} \delta(x) \delta(y) \delta(t), \quad U_2|_{t=0} = U_0.$$

Решение этой задачи описывается формулой:

$$U_2(t, x, y) = U_0 + \frac{q_2}{2\rho_2 c_2 n t} e^{\frac{-x^2 + y^2}{U \alpha_2 t}}.$$

УДК 621.316

МЕТОДИКА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ОКСИДНО-ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

А.К. Колотов

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Одним из перспективных способов повышения качества и надежности бортовых радиоэлектронных средств является отбраковка потенциально ненадежных электрорадиоизделий (ЭРИ) по результатам проведенного диагностического неразрушающего контроля (ДНК).

Проведен анализ типов дефектов и механизмов отказов различных типов конденсаторов. На основе проведенного анализа моделей отказов и априорной информации об отказах сделан предварительный выбор информативных параметров для оценки потенциальной ненадежности ЭРИ. Экспериментальные исследования деградации электрорадиоизделий и исследовательские испытания позволили сделать окончательный выбор информативных параметров и установить уровни (пороги) классификации и отбраковки потенциально ненадежных образцов.

Проведенное исследование исследования показали, что недостаточной надёжностью обладают оксидно-полупроводниковые ниобиевые конденсаторы серии К53. Это герметичные конденсаторы, имеющие повышенный удельный заряд на единицу объема и соответственно меньшие габаритные размеры для одних и тех же номиналов.

В связи с этим был разработан новый способ ДНК конденсаторов с оксидным диэлектриком. В этом случае измеряют реальную АЧХ фильтра,

образованного контролируемым конденсатором и балластным резистором. Для этого подают импульс напряжения и измеряют мгновенное значение на конденсаторе. Измеренные значения вводят в ЭВМ. Реализуют обработку введенных данных по алгоритму быстрого преобразования Фурье. Затем производят обработку результатов предыдущего вычисления по алгоритму аппроксимаций степенной функции с показателем степени 0,5 методом наименьших квадратов. Отбраковку производят по величине отличия реальной АЧХ от расчетной. Вероятность правильных решений при отбраковке потенциально ненадежных конденсаторов К53-52 составила 0,74 ... 0,88.

УДК 621.396+621.38

РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Д.В. Столбинский, В.А. Андреев, П.П. Бем

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Выведенные на космические орбиты спутники подвергаются воздействию галактических и солнечных космических лучей, высокоэнергетических электронов и протонов внутреннего и внешнего радиационных поясов Земли. В составе материалов, которые применяются на борту космического аппарата, используются различные органические материалы.

В результате протекания радиационных процессов органические материалы претерпевают как обратимые, так и необратимые изменения первоначальных свойств.

Так на пример на первом космическом корабле «Восток», в качестве теплозащитного материала использовалась модифицированные фенолформальдегидные олигомеры. Для защиты как космонавта, так и некоторых узлов бортовой аппаратуры были разработаны защитные материалы на основе органических полимеров. Гермошлем изготавливался из стекловолокна. В дальнейшем его заменили на светофильтры из поликарбоната или использовали небьющиеся зеркала из органического стекла с напылением алюминия.

Как видно органические материалы занимают значительное место при конструировании космических аппаратов, ведь по сравнению с металлами или другими материалами, которые можно использовать, органические материалы имеют небольшую массу, а это играет значительную роль. В настоящий момент идут разработки новых материалов, которые не уступали бы в прочности перед металлами.

Для определения энергетического воздействия радиации как на космонавта, так и на бортовую аппаратуру был введён такой показатель как